

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-505835

(P2002-505835A)

(43) 公表日 平成14年2月19日 (2002.2.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B 7/04		H 0 4 B 7/04	
H 0 1 Q 3/24		H 0 1 Q 3/24	
	21/28		21/28
H 0 4 B 7/10		H 0 4 B 7/10	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平11-552667  
(86) (22) 出願日 平成11年4月1日 (1999.4.1)  
(85) 翻訳文提出日 平成11年12月20日 (1999.12.20)  
(86) 国際出願番号 P C T / I B 9 9 / 0 0 5 7 5  
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 5 5 0 1 2  
(87) 国際公開日 平成11年10月28日 (1999.10.28)  
(31) 優先権主張番号 9 8 0 8 4 0 1 . 5  
(32) 優先日 平成10年4月22日 (1998.4.22)  
(33) 優先権主張国 イギリス (G B)  
(31) 優先権主張番号 9 9 0 1 7 8 9 . 9  
(32) 優先日 平成11年1月28日 (1999.1.28)  
(33) 優先権主張国 イギリス (G B)

(71) 出願人 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
オランダ国 5621 ベーアー アイन्दーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1  
(72) 発明者 エヴァンズ, デイヴィッド エイチ  
オランダ国, 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ・ホルストラーン 6  
(72) 発明者 ボイル, ケヴィン アール  
オランダ国, 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ・ホルストラーン 6  
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナダイバーシティシステム

(57) 【要約】

少なくとも2本のアンテナ (202、212) を有するアンテナダイバーシティシステムに関する。第1の実施例では、対応するスイッチ (204、214) によって各アンテナが共通接続点 (222) を介して受信機 (224) に接続されている。スイッチ (204、214) はオン状態ではアンテナと受信機の間で低インピーダンス接続を行い、オフ状態ではアンテナ (202、212) に反射負荷 (210、220) を供給する。オフ状態での負荷に対して適切なインピーダンスを選択することにより、スイッチ (204、214) の状態に対応した多様なビームパターンを持つアレイにおいてアンテナ (202、212) を機能させることができる。一連のスイッチの状態を繰り返すことによりフェーディング及び多重作用に一段と高い抵抗を与えるアンテナビームを方向操作する。第2の実施例では、アンテナがハイブリッド結合器に接続されており、信号品質測定及び比較用に2つのビームパターンを同時に供給することができる。

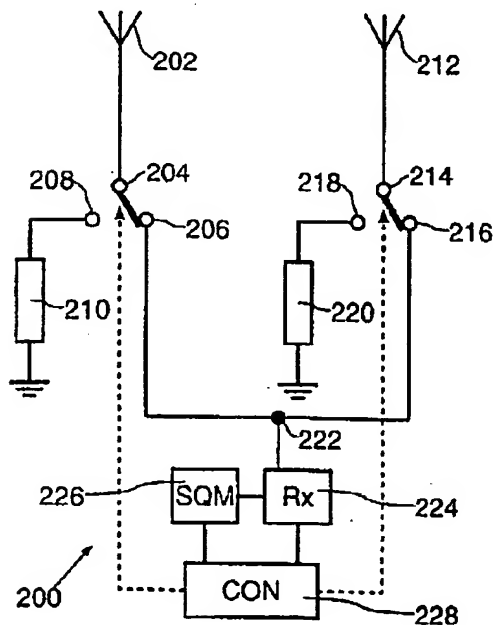


FIG. 2

**【特許請求の範囲】**

1. それぞれがビーム発生手段に接続されている少なくとも2本のアンテナと、少なくとも2つの代替可能な所定のアンテナビームパターンを提供するように前記ビーム発生手段を制御するための制御手段とを有するアンテナダイバーシティシステム。
2. 受信信号の品質を決定するための信号品質測定手段を更に有し、受信または送信信号の特性を向上させるアンテナビームパターンを供給するように信号品質測定手段からの出力に応じて前記制御手段が前記ビーム発生手段を制御することを特徴とする請求項1記載のアンテナダイバーシティシステム。
3. 前記ビーム発生手段はハイブリッド結合器を有することを特徴とする請求項1または2記載のアンテナダイバーシティシステム。
4. 前記ビーム発生手段は各アンテナに接続された夫々のスイッチ手段を有することを特徴とする請求項1または2記載のアンテナダイバーシティシステム。
5. 各スイッチ手段が、夫々のアンテナを共通接続点に接続するオン状態と、それぞれのアンテナに適切な終端を提供するオフ状態とを有することを特徴とする請求項4記載のアンテナダイバーシティシステム。
6. 前記制御手段によって提供される各状態において、前記スイッチ手段のうちひとつ以上がオンであり、残りはオフであることを特徴とする請求項4または5記載のアンテナダイバーシティシステム。
7. 前記スイッチ手段がそれぞれ少なくとも15 dBのオン／オフ比を有し、オン状態での損失が低く、オフ状態では各アンテナに実質的に反射終端を提供することを特徴とする請求項4乃至6のうちいずれか一項記載のアンテナダイバーシティシステム。
8. 前記スイッチ手段は半導体スイッチ装置であることを特徴とする請求項4乃至7のうちいずれか一項記載のアンテナダイバーシティシステム。
9. それぞれがビーム発生手段に接続されている少なくとも2本のアンテナと、ビーム発生手段を制御するための制御手段とを有するアンテナダイバーシティシステムを作動させる方法であって、少なくとも2つの代替可能な所定のアンテナ

ナビームパターンを提供するように前記制御手段を作動させることを含む方法。

10. 前記システムが受信信号の品質を決定するための信号品質測定手段を更に有し、受信または送信信号の特性を向上させるアンテナビームパターンを提供するように信号品質測定手段からの出力に応じて前記制御手段を作動させることを更に含むことを特徴とする請求項9記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****アンテナダイバーシティシステム****発明の分野**

本発明はビーム方向操作構造を有するアンテナダイバーシティシステムに関し、より詳細には数種のアンテナビームパターンを発生することが可能なアンテナダイバーシティ回路及びそのシステムの作動方法に関する。このようなシステムの適用例としては、商業用または家庭用の無線データリンクや、DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications) 及びGSM (Global System for Mobile communication)などのコードレス及びセルラータイプの通信システムが挙げられる。

受信機を用いたアンテナダイバーシティシステムについて本発明の説明を以下に行うが、送信と受信の相互関係から、本発明は送信機を用いた場合にも当然適用できる。

**技術背景**

屋内などの信号伝播が複雑になる環境では、信号のフェーディングが頻繁に起こる。こうしたフェーディングは、長さの異なる伝播路を通して到達した多重信号の相互干渉によって起こる。そのような干渉が大きい場合には、受信信号の強度は受信に必要とされるレベルを下回ってしまうことになる。

屋内では、信号の伝播の方向に大きな差が現れやすく、感度の良い信号のみを受信し他は受け付けないアンテナを有するような受信機であれば、あまりフェーディングを起こさずに良好な受信を行うことができる。

屋内での伝播環境は、例えば伝播路近辺の人の動きなどによって急激に変化しやすい。したがって、指向性アンテナを使用した構造においても、すばやい方向操作が必要となり、それに伴って電子ス

テアリング操作が必要となる。

複数のアンテナを用いた既知のアンテナシステムには次のようなものがある。PCT国際出願公報番号WO95/33312には、複数の指向性アンテナから2つのアンテナを選択する、2つの受信機を用いた構成が開示されている。第1

の信号の品質は第1のアンテナから受信した通信信号で測定し、第2の信号品質は第2のアンテナから受信した通信信号で測定する。第1及び第2の品質の差が閾値を上回っている場合、受信機は第3のアンテナに接続され、第3の信号品質を測定する。この3つの測定値に基づいて、通信信号を受信する主アンテナと副アンテナを選択する。このシステムでは方向操作は指向性アンテナの選択を変更することによって行われる。しかし、このような公知のシステムにおいては、少なくとも2つの独立した受信機が必要であり、そのため比較的高価になってしまうという問題があった。

受信機を1つしか必要としないアンテナダイバーシティシステムの例として、本出願人によるPCT国際出願番号97/08774 (PHB34000) に開示された2つのアンテナを有する送受信器と、最も強度の高い信号を供給するアンテナを選択する構成とがある。こうした構成は有益ではあるものの、選択されていないアンテナは不使用で、多重信号を選択的に拒否することもできない。

#### 発明の開示

本発明の目的は、多重信号を選択的に拒否するアンテナダイバーシティを提供することである。

本発明の第1の特徴は、それぞれがビーム発生手段に接続されている少なくとも2本のアンテナと、少なくとも2つの代替可能な所定のアンテナビームパターンを供給するように前記ビーム発生手段を制御するための制御手段とを有するアンテナダイバーシティシステムにある。

本発明の第2の特徴は、それぞれがビーム発生手段に接続されている少なくとも2本のアンテナと、ビーム発生手段を制御するための制御手段とを有するアンテナダイバーシティシステムを作動する方法において、少なくとも2つの代替可能な所定のアンテナビームパターンを供給するように前記制御手段を作動することを含む方法にある。

本発明は、複数のアンテナを有するアンテナダイバーシティ構造によって多様なビームパターンを形成できるという、従来技術には見られない認識に基づくものである。各ビームパターンは送受信器に接続される1本またはそれ以上の本数

のアンテナによって形成され、残りのアンテナはインピーダンスによって切断されている。本発明において必要な送受信器は1つのみである。

#### 図面の簡単な説明

本発明の実施例を添付の図面を参照しながら説明する。

図1は、屋内の複数信号経路環境の例を示し、

図2は、2本のアンテナを使用したアンテナダイバーシティシステムの概略図であり、

図3は、アンテナダイバーシティシステムのアンテナパターンを示し、

図4は、2本のアンテナを使用したアンテナダイバーシティ回路の概略図であり、

図5は、ハイブリッド結合器を用いたアンテナダイバーシティシステムの概略図であり、

図6は、信号品質測定にのみハイブリッド結合器を用いたアンテナダイバーシティシステムの概略図であり、

図7は、3本のアンテナを使用したアンテナダイバーシティシステムの概略図である。

以上の図面において、複数の図にわたって同じものが描かれてい

る場合には同様の符号が使用されている。

#### 発明の実施態様

簡単な屋内での概略図を図1に示す。ふたつの部屋100はそれぞれ出入口104を有する壁102を備える。一方の部屋には送信機106が設置され、もう一方の部屋には受信機108が設置されている。図中、出入口104を通る送信機106と受信機108との間の3つの信号経路を示す。第1の信号経路110は送信機106と受信機108の間を直接通り、第2の信号経路112は壁102に1回反射し、第3の信号経路114は壁102に2回反射するものである。実際には、壁102からの多くの反射や壁102を通る送信があるため、非常に多数の信号経路が存在することになる。こうした反射や送信の結果、受信機108における信号強度は、経路毎に異なることになる。

信号110、112、114間の干渉を避けるには、特定の方向からの信号のみを選択的に受信する指向性アンテナを配置することが望ましい。更には、そのような指向性アンテナの方向操作が可能であることが望ましい。例えば、そのアンテナが直接信号110を受信しようとした際にその信号の進路が妨害された場合（その信号経路110に人が進入した場合など）、代わりに信号112又は114を受信するようにそのアンテナを方向操作することができる。

図2は、第1及び第2のアンテナ202、212を有するアンテナダイバーシティシステム200の概略図である。これらのアンテナは実質上無指向性のほうが好ましく、その時々都合に合わせて、例えば、モノポール、ダイポール、マイクロストリップなど、どんなタイプのものでもよい。アンテナ202、212は同一でも、そうでなくてもよい。第1のアンテナ202は第1のスイッチ204に接続されている。オン状態では、スイッチ204は第1の接触子206及び共通接続点222を介してアンテナ202から受信機

(Rx) 224に信号を送る。オフ状態では、スイッチ204は第2の接触子208を介してアンテナ202に端子210をつないでいる。端子210は反射端子とされており、電力を消費せず、したがって実質的には無効インピーダンスとなる。第2のアンテナ212は同様に第2のスイッチ214に接続されており、そこから第1の接触子216を介して共通接続点222または第2の接触子218を介して端子220に接続されている。

信号品質測定器(SQM) 226は、受信信号のフェードやその他の問題を検出するために設けられる。この機器の設置についてはいかなる方法で検出を行ってもよく、例えば、受信無線信号強度やビット誤り率の検出を行ってもよい。制御装置228(CON)は、受信機224及び信号品質測定器226からの情報に応じてスイッチ204、214の状態設定を行うために設置される。

両スイッチ204、214がオン状態、かつアンテナ202、212から共通接続点222への電氣的距離が等しい場合、アンテナパターンは、アンテナ202、212が横型の2元アンテナアレイを形成し、横方向に最大の反応を示す。

第2のスイッチ204がオンで第1のアンテナ202を共通接続点222に接

続し、第2のスイッチ214はオフで反射端子220を第2のアンテナ212に接続している場合、この2つのアンテナは2元縦型アンテナアレイとして機能する。オン状態である第1のアンテナ202がアンテナアレイの供給側であり、第2のアンテナ212が、反射端子220の相に応じて導波器または反射器として機能する。この2つのアンテナ202、212間の距離は、任意の周波数（中心周波数）での波長の最大半分までとし、縦型構造が形成され、波長の4分の1の距離で最大の効果が得られるようにする。その縦型構造は、アンテナアレイの軸方向に単方向パターンを形成する。最大ゲインの方向は反射端子220の相に応じて変化する。端子220が正方向リアクタンスを有する場合、第2のアンテナ2

12は反射器として機能し、一般的に好ましい状態となる。

第1及び第2のスイッチ204、214の位置を逆にすると、第1と第2のアンテナ202、212の機能も逆転し、最大ゲインの方向が逆転する。

第1及び第2のスイッチ204、214のこれら3つの組み合わせ（オンーオン、オンーオフ、オフーオン）により、アンテナ202、212は2元縦型または1元横型アンテナアレイ構造において動作する。

n元線形アンテナアレイのアンテナパターンは一般的に次のように表される。

$$e = \sin n u / \sin u$$

上記の式中、eは通常の単位最大ゲインに換算したアンテナアレイのゲイン、nはアンテナ素子の数を示し、uは以下の式で求められる。

$$u = (d \cos \varphi + a) / 2$$

上記の式中、dは（波長における）素子分割、aは任意の周波数（中心周波数）における素子間の位相ずれ、 $\varphi$ はアレイの軸に対して時計方向に測定した角度である。横型アレイパターンの場合、 $a = 0$ 、縦型アレイパターンの場合、 $a = \pm \pi / 2$ 。

アンテナアレイの2つのアンテナの組み合わせは、単純なアンテナ空間ダイバーシティ（最強の強度を持つ信号を供給するアンテナが選択される）と比べて、3dBのアンテナゲインの改善をもたらす。しかし、無線周波数（RF）回路は



、アンテナビームを操作するために移相素子を加える必要もないので、アンテナ空間ダイバーシティよりも複雑になることはない。

図3 A乃至3 Cは、スイッチ204、214の3つの組み合わせによるアンテナ反応パターンを示す極図である。ここでは、2本のアンテナは波長の3分の1の距離だけ離れている構成とする。全ての図において、アレイの軸はx軸方向、つまり図中の左右に延びる軸であり、第1のアンテナ202は左側、第2のアンテナ212は右側に位置する。図3 Aは、スイッチ204、214のどちらもオンで、x軸に対して対称な横型パターンを示す。図3 Bは、第1のスイッチ204がオンで第2のスイッチ214がオフの場合の負のx方向に最大ゲインを持つ縦型パターンを示す。図3 Cは、第1のスイッチ204がオフで第2のスイッチ214がオンの場合の、正のx方向に最大ゲインを持つ縦型パターンを示す。

アンテナパターン間のゲイン差は、角度範囲からかなり明白であり、フェーディングの解消に有効である。1度に最大ゲイン90°でビームを方向操作する有効な方法は、縦型左から横方向、縦型右、横方向へと移動するように回路を駆動することである。このような動きは、スイッチ204、214の状態をオンーオフ、オンーオン、オフーオン、オンーオンの順で周期する4状態回路によって得ることができる。フェードの検出に伴い、4状態回路は次の状態にスイッチする。

本発明では、多種多様のRFスイッチが使用可能である。各スイッチは少なくとも15 dBのオン／オフ比を有していることが好ましく、オン状態での損失は低い方が望ましい。オフ状態ではスイッチは反射状態、すなわち、短絡または開回路であるか、抵抗部を殆どあるいは全く生じないリアクタンス値を有する。第2のアンテナを反射器として動作させるために、適切な端子相をアンテナとスイッチの間のネットワーク（例えば送電線の長さ）などによって得る。

適切なスイッチとしては、PINダイオードやGaAs FETスイッチなどがある。ゲートバイアスを低ノイズFET増幅器にス

イッチすることにより、ここでの目的に適したFRスイッチが形成されることに

なる。オフにバイアスされた時にFETが生じる固有インピーダンスの不一致が、反射端子を形成する。図2に示した2方向のスイッチ204、214は理想的な例として挙げたが、実際には必ずしもこの通りでなくてもよい。

応用方法によっては、図3に示すような上記のスイッチ構成のいずれによっても得られない無指向性のアンテナパターンが必要な場合もある。しかし、このようなアンテナパターンは上述の構成に多少の変化を加えることで得ることができるものである。このような変形回路においては、第2のアンテナ212が影響を及ぼさないように調整する第3のスイッチ位置が第2のスイッチ214に存在する。第2のスイッチ214がこの第3の位置にあり第1のスイッチ204は第1の位置にある場合、第1のアンテナ202が受信機に接続されている。このような構成のときは、アンテナパターンは第1のアンテナ202単独のものであり、無指向性のパターンとして好ましい。

本出願人のPCT国際出願番号WO97/08774に開示されている構成に基づいた本出願のアンテナダイバーシティ回路を図4に示す。この回路は、例えばDuroidまたはFR4ガラス繊維からなる基板410を有する。基板410の一方の面には第1の端部受信タイプの伸張金属双極アンテナ412が配設されている。実際には、任意の周波数（中心周波数）での波長の4分の1に対応する長さで、効果的な部分が上側に来るように、双極アンテナは垂直に配置される。このような伸張双極アンテナはマイクロストリップの形で形成される。

基板410の裏側には、やはりマイクロストリップで形成された接地面414と、マイクロストリップの第1及び第2の素子416、417を含む第2の双極アンテナがある。第1及び第2の素子416、417は、第1の双極アンテナ素子の自由端部から波長の4分

の1に対応する距離だけ離間して、その位置から伸張するように、接地面414に接続されている。第1及び第2の素子416、417はそれぞれ、任意の周波数（中心周波数）の波長の4分の1に対応する長さを有する。第1及び第2の素子416、417は第1の双極アンテナ素子の長手方向の軸に対して傾斜している。図中、基板の裏側に位置する素子414、416、417、426、427

は、破線で示す。

双極アンテナ素子412、416、417が第1のプリントアンテナを形成する。第2のプリントアンテナも、双極アンテナ素子422、426、427からなる同様のタイプのものである。これらのアンテナは基板410上に、第1の双極アンテナ素子412、422が任意の周波数（または中心周波数）の波長の3分の1に対応する距離だけ離間するように、配設される。これら2つの双極アンテナ素子の供給経路は双極と同じ幅を有しており、50オームの線路からなる。共通供給点222はこの線路のほぼ中央に位置する。第1及び第2の素子416、417、426、427は、基板410の反対側に配設される。PINダイオード434、436は、主放射域から離れた位置で、第1の双極アンテナ素子412、422の供給経路に接続されている。このPINダイオード434、436はまた、端子446に接続された容量性スタブ442、444を有する低域フィルタ438、440にそれぞれ接続されている。

実際の使用においては、共通供給点222は無線受信機224の入力に接続され、コントローラ228はPINダイオード434、436の通電のために配設される。信号品質測定手段226によってフェードが検出された場合、コントローラ228は、次のアンテナパターンが形成されるように、例えば上記の4状態回路のように動作してPINダイオードの状態を変える。

5. 8GHzの作動周波数を有する図4に示すアンテナダイバーシティ回路の実際の適用において測定したところ、上述の理論上の

計算とアンテナパターンが一致した。

アンテナダイバーシティシステムの別の実施例の概略図を図5に示す。本実施例では、2つのアンテナパターンが同時に使用可能となる。第1及び第2のアンテナ202、212は直接スイッチ204、214に接続されず、90°のハイブリッド結合器（HC）502の第1及び第2の入力503、505にそれぞれ接続されている。DECTシステムにおける好ましい実用のハイブリッド結合器の例としては、Murata LDC30B030GC1900があり、いかなる送受話器にも対応できるように小型で、1dBより損失は低い。

ハイブリッド結合器502からの第1の出力信号504は、ハイブリッド結合器502によって90°の移相が行われるため、第2のアンテナ212が反射端子を供給された時に第1のアンテナ202から得られるものと同じ第1のビーム信号である。ハイブリッド結合器502からの第2の出力信号506は、第1のアンテナ202が反射端子を供給された時に第2のアンテナ212から得られるものと同じ第2のビーム信号である。したがって、アンテナ202、212が無指向性で波長の3分の1の距離だけ離間されている場合、出力信号504、506に対するアンテナ反応パターンは図3B、図3Cに示すようになる。また、異なるアンテナ間隔や90°以外の移相をつけることにより、違った反応パターンを得ることができる。

2つの指向性結合器(DC)508は、信号品質比較器(SQC)510による各出力信号504、506のサンプリングを行えるようにする。この結合器510は例えば、各受信信号の無線信号強度や、ビット誤り率などその他の適切な品質基準を測定する回路よりなる。

必要であれば、指向性結合器508はスイッチで代用することもできる。この構成には、受信機224が信号を受信している間は比

較器510が信号品質比較を行えないという問題があるが、指向性結合器の使用を避けることは場合によっては好ましいこともある。

スイッチの構成は図2と同様で、上述のスイッチ204、214を含み、共通接続点222と受信機224とに接続する出力を指向性結合器508から選択するために設けられる。コントローラ(CON)512は、受信機224と信号品質比較器510からの情報に対応してスイッチ204、214の状態を設定する。図2に示す構成と異なる点は、スイッチ204、214のうち1つのみがオン状態になり得る点と、ハイブリッド結合器502の正確な作動のために、不使用のビームは対応負荷514(通常は50オーム)で切断される点である。

図2に示すスイッチによる実施例も図5に示すハイブリッド結合器を使用した実施例も、プリアンブルとデータ部とをそれぞれ含むタイムフレーム毎に信号が送信されるDEC Tなどの時分割多元接続(TDMA)方式における使用に特に

適している。このような方式では、信号品質測定や比較はフレーム内のプリアンブルの受信中に行われ、データ部の受信に最適なビームパターンを選択することができる。

このような構成はまた、信号測定とダイバーシティスイッチングとの間の遅延時間を減少することにより高速動作を可能とする。したがって、スイッチングはフレーム単位で行うことができ、受信信号の一時的なフェーディングを検出する作業が回避できる。

更に、2つのビームの指向性が受信信号全体の遅延を減少し、記号間の干渉を減らし高いデータ率を得ることが可能となる。

スイッチングによる実施例とハイブリッド結合器を使用した実施例もは、送信にも適している。この場合、受信機224は送受信器に代わる。時分割二重方式のアンテナ経路の対称性を利用して、受信用に選択された最後のビームが送信に使用される。こうした送信信号は、単一の無指向性アンテナの場合に比べて、3 dBの指向性

ゲイン分優勢であり、より広い通達範囲を得ることができる。

周波数分割二重方式では、地上送信と衛星送信との周波数の差や無線伝播環境のその他の特性によっては、アンテナ経路は対称ではない場合もありうる。したがって、場合によっては無指向性ビームパターンを使って送信を行なう方が良い場合もある。

図5に示すハイブリッド結合器を使用した実施例の問題点は、受信中にハイブリッド結合器502の不使用出力に対して、負荷514によって3 dB分の電力が浪費されることである。しかし、各ビームの指向性ゲインがほぼ3 dBであるため、単一の無指向性アンテナの場合と比べて性能が劣るということはない。

図6はこの問題を解消するハイブリッド結合器を使用した第2の実施例を示す。この実施例は図5に示すものと類似しているが、図5ではハイブリッド結合器502の入力503、505にそれぞれ直接接続されていたアンテナ202、212が、図6ではスイッチ602、604に接続されている。受信信号の品質のサンプリング及び比較を行うために、スイッチ602、604はアンテナ202

、212をハイブリッド結合器202の入力503、505に接続し、ハイブリッド結合器202の出力504、506が信号品質比較器510に直接接続されるようにする。

通常の受信及び送信については、スイッチ602、604はアンテナ202、212を端子606、608に接続し、ハイブリッド結合器502を通らずにスイッチ204、214に直接接続するようにする。回路のその他の部分は、受信機224が送受信器(Tx/Rx)610に代わる以外は、図2のスイッチングによる実施例と同様に作動する。スイッチ204、214の設定は、ハイブリッド結合器502の出力504、506に接続されたときに比較器510によって得られる測定値によって決定される。

異なるビームからの受信信号品質を連続的に比較したい場合は、スイッチ602、604を指向性結合器508に取り替えれば良い。

本発明の方法は、2本以上のアンテナを有するアンテナダイバーシティシステムにも適用可能である。例えば、2本のアンテナ構成の問題点のひとつは、図3に示すような横型パターンは、アレイの軸に対して対称であるという点である。図7に、この問題を解決する、3本のアンテナを使用した構成例の概略図を示す。この構成は、任意の周波数(中心周波数)での波長の半分の最大距離で離間している第1のアンテナ202と第2のアンテナ212と、更に第1及び第2のアンテナとの間に、第1及び第2のアンテナから任意の周波数(中心周波数)での波長の半分の最大距離で横方向に離間して位置する第3のアンテナ702を含む。

この構成は、2本のアンテナアレイにおけるA-B方向の縦型の性能を有すると共に、C-D方向にアンテナパターンを形成することもできる。

本発明の開示から、アンテナを更に加えることで更なる数の指向性アンテナパターンが得られることは、当業者には明らかである。

上述のアンテナダイバーシティシステムは受信機を使用したものであるが、送信機を使用したものでも同様の効果が得られることは明らかである。例えば、DECTやGSMなどの2元コードレス通信システムでは、送受話器での基地局か

らの信号受信に最適なアンテナビームパターンは、送受信器での基地局への信号送信にも最適である。

本発明の開示から、その他の変形例が当業者には自明である。そのような変形例は、アンテナダイバーシティシステム技術において公知の特性や方法を利用したり、それらを本発明で開示した特性に代替または付加したりして利用できる。

#### 産業上の利用分野

本発明は幅広い産業分野に適用可能であり、例えば、無線データリンクや、D E C T、G S Mなどのコードレス及びセルラー通信シ

ステムに利用可能である。

【図1】

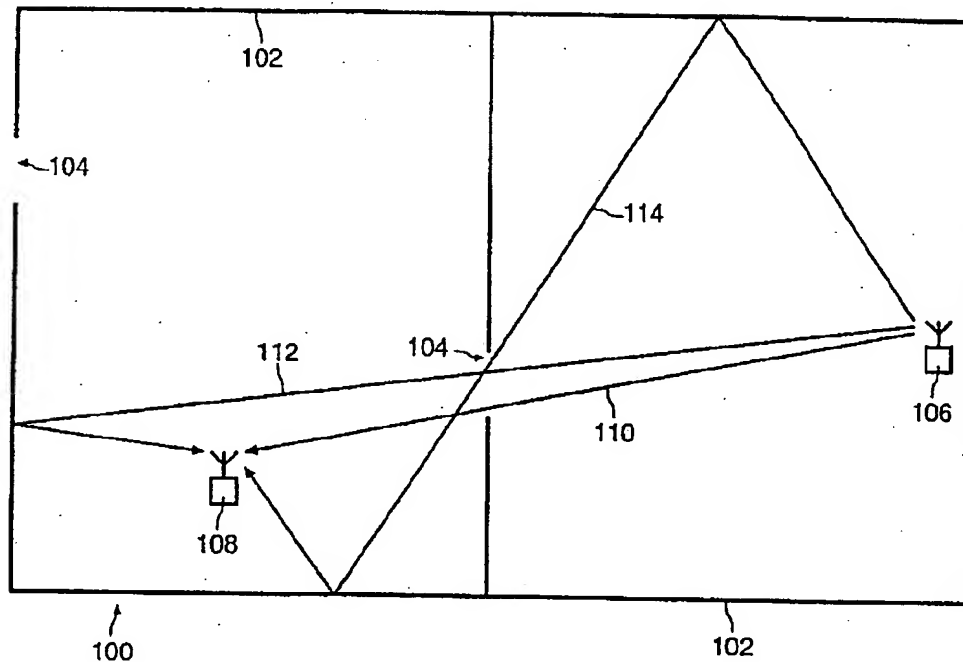


FIG. 1

【図2】

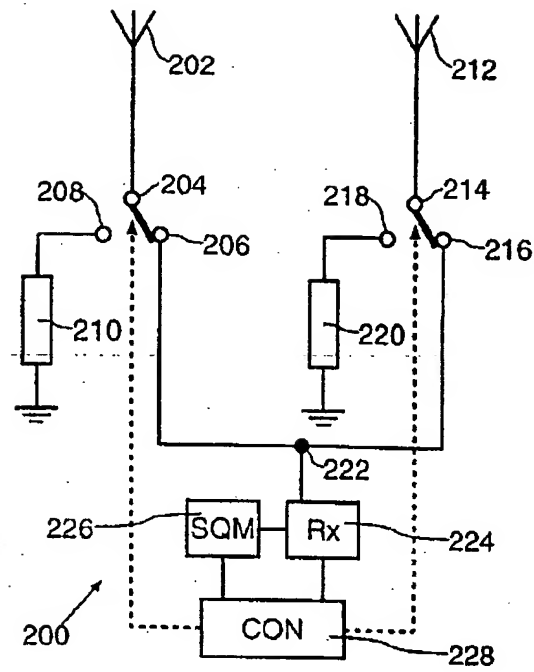


FIG. 2



【図3】

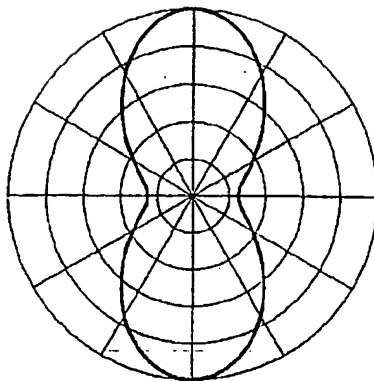


FIG. 3A

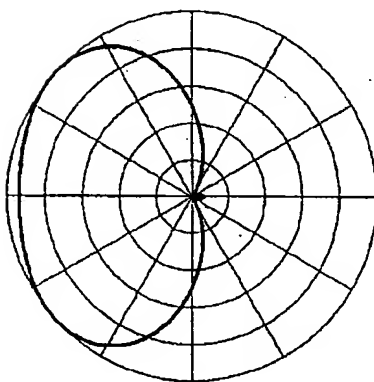


FIG. 3B

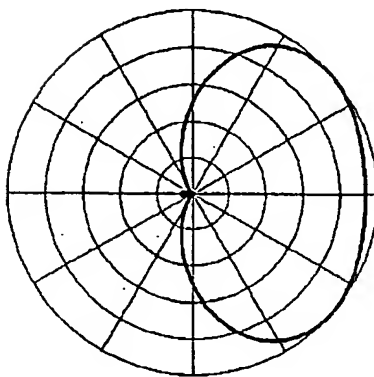


FIG. 3C

【図 4】

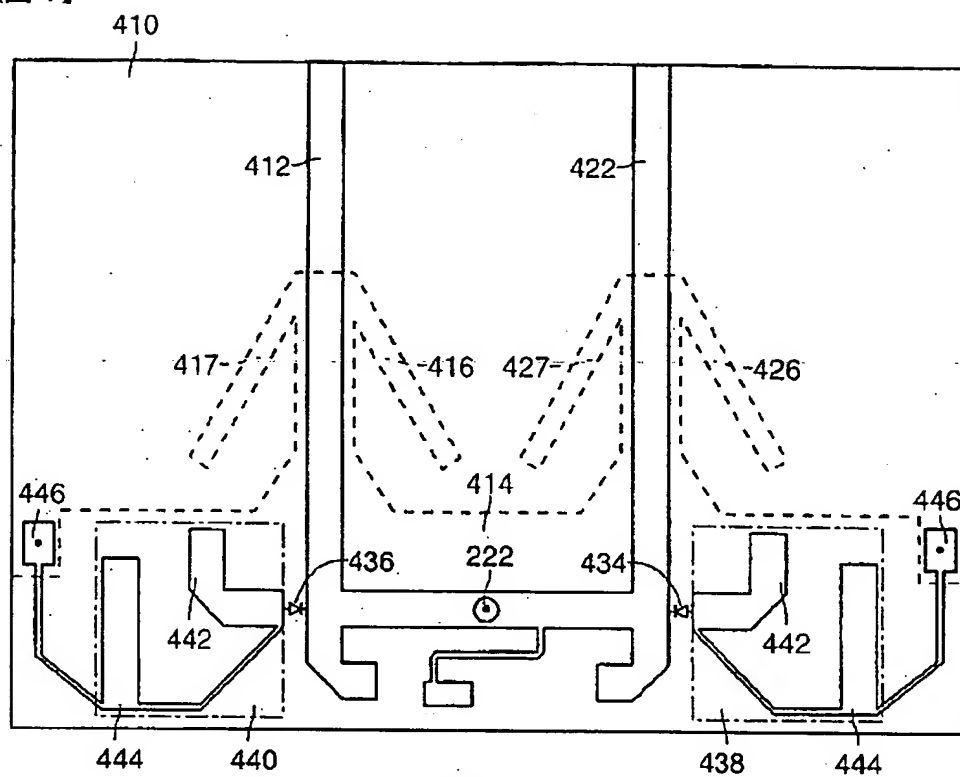


FIG. 4

【図 7】

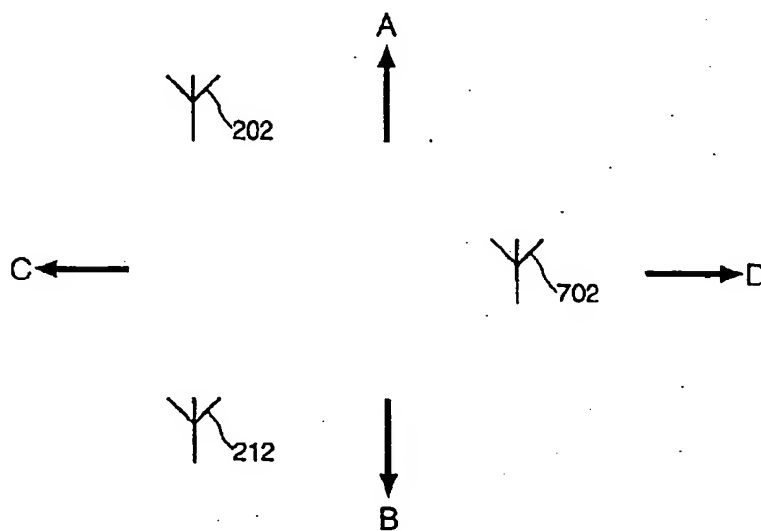


FIG. 7

【図5】

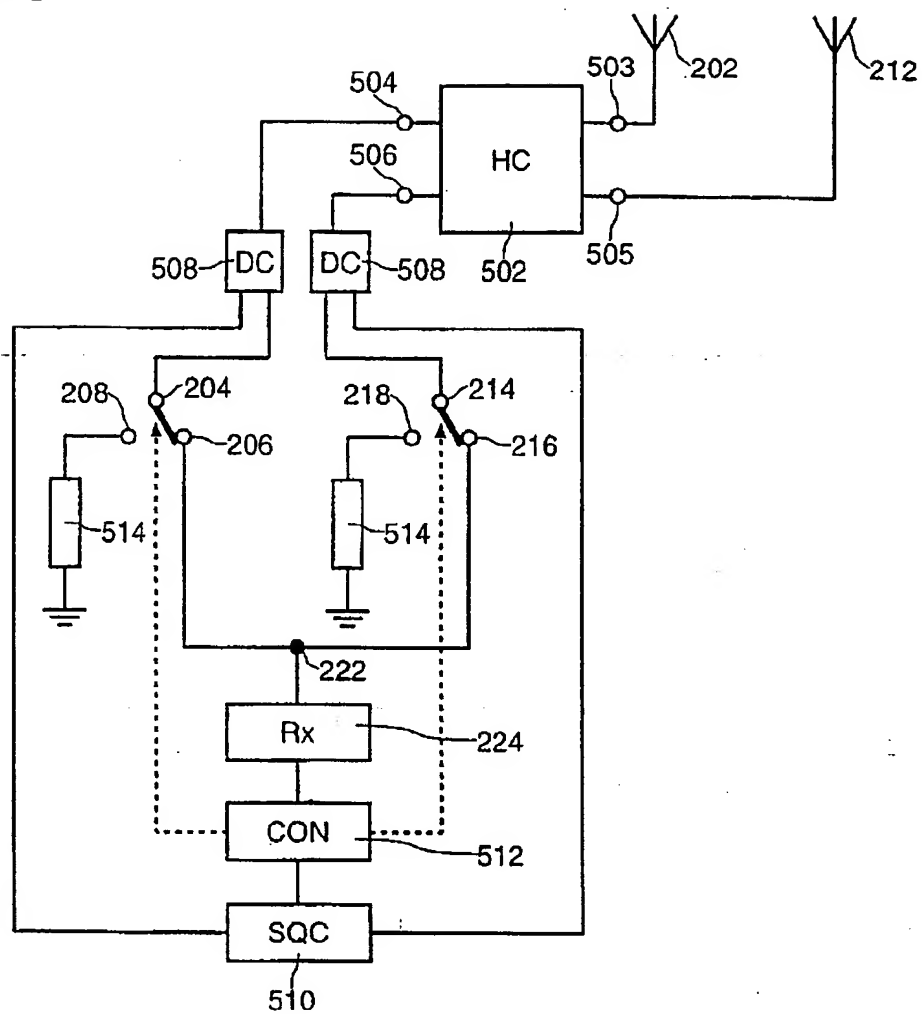


FIG. 5

【図6】

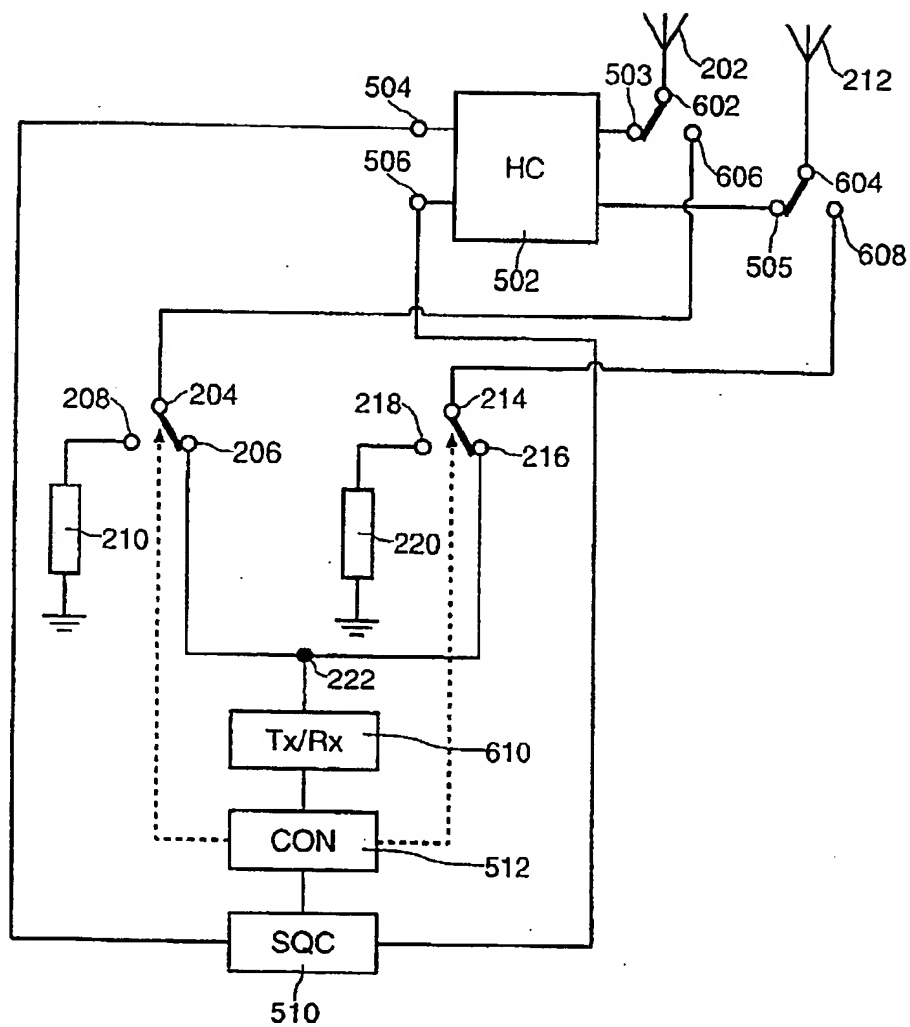


FIG. 6

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 99/00575

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04B 7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5680142 A (DAVID ANTHONY SMITH ET AL), 21 October 1997 (21.10.97), column 8, line 18 - line 34; column 8, line 42 - line 45; column 9, line 1 - line 6, column 9, line 59-60; column 10, line 37-39; column 10, line 7-13; column 10, line 21-29; column 10, line 53-61; figure 7	1-10
A	WO 9700543 A1 (WATKINS-JOHNSON COMPANY), 3 January 1997 (03.01.97), see whole document	1-10
A	EP 0046741 A2 (COMMUNICATIONS SATELLITE CORPORATION), 3 March 1982 (03.03.82), figure 1	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents

"A" document defining the general state of the art, which is not considered to be of particular relevance

"E" prior document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubt on priority claimed or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document number of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 1999

Date of mailing of the international search report

22-11-1999

Name and mailing address of the ISA<sup>1</sup>Swedish Patent Office  
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM  
Postmile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Michel Gascoin/MN  
Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

02/11/99

International application No.

PCT/IB 99/00575

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family number(s)	Publication date
US 5680142 A	21/10/97	AU 7592896 A EP 0860059 A WO 9717770 A	29/05/97 26/08/98 15/05/97
WO 9700543 A1	03/01/97	AU 6034726 A EP 0832509 A	15/01/97 01/04/98
EP 0046741 A2	03/03/82	CA 1180390 A JP 57073536 A US 4385378 A	01/01/85 08/05/82 24/05/83

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,  
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I  
T, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP, K  
R

(72)発明者 コールドウェル, リチャード ジェイ  
オランダ国, 5656 アーアー アインドー  
フェン プロフ・ホルストラーン 6